Profesor
Marco Manrique

FÍSICA

GRUPO PITÁGORAS

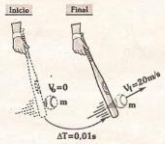
PROBLEMA 01

En un juego de Beisbol el bate de 1,5 kg golpea la pelota en reposo de 0,2 kg y le comunica una rapidez de 20 m/s. Si el contacto bate-pelota fue de 0,01 s. Determine la magnitud de la fuerza promedio actuante entre ambos.

A) 100 N B) 200 N C) 300 N
D) 400 N E) 500 N

RESOLUCIÓN 01

Según el enunciado del problema :



- Durante la interacción aparecen fuerzas de acción y reacción, que por la 3ra. ley de Newton son iguales.

- El impulso producido por el bate a la pelota se calcula así:

$$I = \bar{F}_m \times \Delta t = \Delta \bar{P}$$

$$\bar{F}_m \times \Delta t = m\Delta\bar{V}$$

$$\bar{F}_m \times \Delta t = m\left(\bar{V}_f - \bar{V}_o\right)$$

$$F_m \times 0,01 = 0,2(20-0)$$

$$\therefore \boxed{F_m = 400\ N} \quad Rpta.$$

Clave : D

PROBLEMA 02

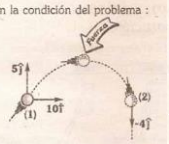
Una pelota de 0,1 kg se mueve con $\bar{V}_1 = (10\hat{i} + 5\hat{j})$ m/s; hallar el impulso necesario (en N−s) para que se mueva con $\bar{V}_2 = -4\hat{j}$ m/s.

A) $0,9\hat{i} - \hat{j}$ B) $-\hat{i} - 0,9\hat{j}$
C) $10\hat{i} - 9\hat{j}$ D) $\hat{i} - 0,9\hat{j}$
E) $\hat{i} - 9\hat{j}$

RESOLUCIÓN 02

RESOLUCIÓN

Según la condición del problema :



La impulsión se calcula como:

$$\bar{I} = \Delta\bar{P}$$

$$\bar{I} = m\Delta\bar{V}$$

$$\bar{I} = m\left(V_f - V_o\right)$$

$$\bar{I} = 0,1\left(-4\hat{j} - \left(10\hat{i} + 5\hat{j}\right)\right)$$

$$\bar{I} = 0,1\left(-10\hat{i} - 9\hat{j}\right)$$

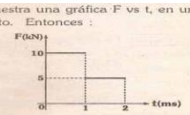
Luego :

$$\therefore \boxed{\bar{I} = \left(-\hat{i} - 0,9\hat{j}\right)\ N-s} \quad Rpta.$$

Clave: B

PROBLEMA 03

Se muestra una gráfica F vs t, en un cierto impacto. Entonces :

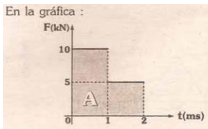


I) El contacto duró 2 ms.
II) El objeto impactado recibió 10 N−s hacia la derecha y 5 N−s hacia la izquierda.
III) El impulso neto es de 5 N−s .
IV) El vector impulso señala siempre en el mismo sentido que la fuerza que lo produce.

A) VFFF B) FFFV C) VFVF
D) VFFV E) VFVV

RESOLUCIÓN 03

En la gráfica :



Proposición I (V)
La fuerza actuó durante $\Delta t = 2$ ms, que es el intervalo de tiempo que duró el contacto.

Proposición II (F)
Si no indican nada respecto de la dirección del vector, entonces : asumimos positiva si esta dirigida a la derecha y negativa si esta dirigida hacia la izquierda.
De la gráfica concluimos las fuerzas de 10 N y 5 N son positivas por tanto ambas van hacia la derecha.

Proposición III (F)
El impulso neto se evalúa mediante el área.

$$I = \text{área} = A$$
$$I = 1\times 10 + 1\times 5$$
$$\therefore\ I = 15\ \text{N-s}$$

Proposición IV (V)
Por teoría : $\vec{I} = \vec{F}_m \times \Delta t$
Por tanto la dirección del impulso es la misma de la fuerza.

$\boxed{\text{VFFV}}$ *Rpta.*

Clave: D

PROBLEMA 04

Un joven de 70 kg que se encuentra sobre una barcaza de 350 kg y que está en reposo sobre el agua, empieza a correr a 10 m/s respecto de ella. Despreciando la fricción entre la barcaza y el agua. ¿Cuál es la rapidez de la barcaza respecto del agua mientras el muchacho está corriendo?

A) 1,67 m/s
B) 0,67 m/s
C) 1,167 m/s
D) 0,86 m/s
E) 0,6 m/s

RESOLUCIÓN 04

RESOLUCIÓN

Graficamos las situaciones inicial y final :

Si tomamos como sistema el conjunto de masas "M+m", notamos no hay fuerzas en la horizontal; por tanto la cantidad de movimiento en esa dirección se conserva.

$\vec{V}_1$; $\vec{V}_2$: *Velocidades absolutas respecto del agua.*

Dato :

$\vec{V}_2^1 = 10\ \hat{i}$ m/s *(Velocidad relativa de la persona respecto de la barcaza)*

Luego :

$$\vec{P}_o = \vec{P}_f$$

Usando la forma (II) de la ecuación de conservación de movimiento de un sistema.

$$\vec{0} = m\vec{V}_2^1 + (m+M)\vec{V}_2$$
$$0 = 70(10\ \hat{i}) + (70+350)\vec{V}_2$$
$$\vec{V}_2 = -1{,}67\ \hat{i}$$
$$\therefore\ \boxed{V_2 = 1{,}67\ \text{m/s}}$$ *(Hacia la izquierda)*

Clave: A

PROBLEMA 05

Juan (70 kg) se encuentra en la popa de un bote (150 kg) el cual se está moviendo a razón de $-5\ \hat{i}$ m/s. Juan se lanza al agua con una velocidad $(5\hat{i} - 2\hat{j})$ m/s respecto del bote. ¿Con que velocidad se moverá el bote inmediatamente después que se lanzó Juan?

A) $-7{,}3\ \hat{i}$ m/s
B) $-5{,}6\ \hat{i}$ m/s
C) $-6{,}6\ \hat{i}$ m/s
D) $1{,}5\ \hat{i}$ m/s
E) $-1{,}5\ \hat{i}$ m/s

RESOLUCIÓN 05

RESOLUCIÓN

Graficamos la situación inicial y final, según la condición del problema.

Juan se lanza, respecto del bote con :

$$(5\hat{i} - 2\hat{j})\ \frac{m}{s}$$

Si tomamos como sistema : $(M+m)$, podemos notar que no existen fuerzas externas en la dirección horizontal; Por tanto la cantidad de movimiento en esa dirección se conserva.

La velocidad de Juan en la horizontal respecto del agua será :

$$\vec{V}_B^{JH} = \vec{V}_{JH} - \vec{V}_B$$
$$\vec{V}_{JH} = \vec{V}_B^{JH} + \vec{V}_B$$
$$\vec{V}_{JH} = 5\hat{i} + \vec{V}_B$$

En la figura :

$$\vec{P}_{oH} = \vec{P}_{fH}$$
$$(M+m)\vec{V} = M\vec{V}_B + m\vec{V}_{JH}$$
$$(150+70)(-5\ \hat{i}) = 150\vec{V}_B + 70(5\ \hat{i} + \vec{V}_B)$$
$$-1\ 100\ \hat{i} = 350\ \hat{i} + 220\vec{V}_B$$
$$\vec{V}_B = \frac{-145}{22}\ \hat{i}$$
$$\therefore\ \boxed{\vec{V}_B = -6{,}6\ \hat{i}\ \frac{m}{s}}$$ *Rpta.* C

PROBLEMA 06

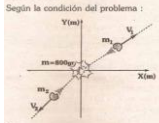
Una granada de 800 g se encuentra en reposo en el origen de coordenadas, explota en dos fragmentos. Uno de ellos de 300 g sale expulsado con $\vec{V}_1 = (3\hat{i} + 4\hat{j})$ m/s, determinar $\vec{V}_2$ y las posiciones de cada uno de los fragmentos 5 segundos después de la explosión. Dar respuesta en m/s y "m" respectivamente.

A) $(-1{,}8\hat{i} - 2{,}4\hat{j})$; $(12\hat{i} + 16\hat{j})$; $(9\hat{i} + 12\hat{j})$
B) $(-1{,}8\hat{i} - 2{,}4\hat{j})$; $(15\hat{i} + 20\hat{j})$; $(-9\hat{i} - 12\hat{j})$
C) $(-1{,}8\hat{i} - 2{,}4\hat{j})$; $(15\hat{i} + 20\hat{j})$; $(-9\hat{i} - 12\hat{j})$
D) $(-1{,}8\hat{i} - 2{,}4\hat{j})$; $(15\hat{i} + 20\hat{j})$; $(9\hat{i} + 12\hat{j})$
E) $(-4{,}5\hat{i} + 2{,}4\hat{j})$; $(-1{,}5\hat{i} - 20\hat{j})$; $(9\hat{i} + 12\hat{j})$

RESOLUCIÓN 06

RESOLUCIÓN

Según la condición del problema :



Datos :

- $m_1 = 300$ gr
- $\overline{V}_1 = (3\ ;4)$ m/s
- $m_2 = 500$ gr
- $\overline{V}_2 = ??$

Por conservación de la cantidad de movimiento.

$$\overline{P}_o = \overline{P}_f$$

$$\overline{0} = m_1\overline{V}_1 + m_2\overline{V}_2$$

$$(0\ ;0) = 300(3\ ;4) + 500\overline{V}_2$$

$$\overline{V}_2 = \left(-\frac{9}{5}\ ;\ \frac{12}{5}\right)$$

$$\therefore\ \boxed{\overline{V}_2 = (-1{,}8\hat{i} - 2{,}4\hat{j})\ \text{m/s}}\quad \textit{Rpta (1)}$$

La posición de la partícula luego de 5 segundos se calcula por :

$$\overline{r} = \overline{V} \times t$$

Partícula 1

$$\overline{r}_1 = (3\ ;4) \times 5 = (15\ ;20)$$

$$\therefore\ \boxed{\overline{r}_1 = (15\hat{i} + 20\hat{j})\ \text{m}}\quad \textit{Rpta. (2)}$$

Partícula 2

$$\overline{r}_2 = \left(\frac{9}{5}\ ;\ \frac{12}{5}\right) \times 5 = (-9\ ;-12)$$

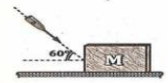
$$\therefore\ \boxed{\overline{r}_2 = (-9\hat{i} - 12\hat{j})\ \text{m}}\quad \textit{Rpta. (3)}$$

Clave: C

PROBLEMA 07

Un bloque de madera de masa M=3,99 kg se encuentra en reposo sobre una superficie horizontal lisa cuando es alcanzado por una bala de 10 g de masa, con rapidez V_1, como se muestra en la figura. Después de que la bala se ha incrustado en el bloque, éste se desliza hacia la derecha con una rapidez V_2. Encuentre la relación V_1 / V_2.

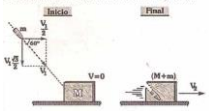
A) 40
B) 80
C) 400
D)-800
E) 461,8



RESOLUCIÓN 07

RESOLUCIÓN

Graficando las situaciones inicial y final.



Datos : M=3,99 kg
m=0,01 kg

Si tomamos como sistema a "M+m", y no existiendo fuerzas externas en la horizontal; la cantidad de movimiento. En la horizontal se conserva antes y después de la colisión.

Luego :

$$\overline{P}_o = \overline{P}_f \quad \textit{(En la horizontal)}$$

$$m \times \frac{V_1}{2} + M \times 0 = (M+m)V_2$$

$$\frac{0{,}01V_1}{2} = (3{,}99 + 0{,}01)V_2$$

$$\therefore\ \boxed{\frac{V_1}{V_2} = 800}\quad \textit{Rpta.}$$

Clave: D

PROBLEMA 08

La posición de una partícula de 3 kg que se mueve sobre una recta está dada por :

$$x_{(t)} = (3t^2 - 9t + 12)\text{m}$$

Calcule la magnitud (en N–s) del impulso que recibe desde que inicia su movimiento hasta el instante en que haya ejecutado un desplazamiento cero.

A) 42 B) 46 C) 50
D) 54 E) 58

RESOLUCIÓN 08

RESOLUCIÓN

Recordando cinemática :

Si la ecuación del movimiento de una partícula es :

$$x_{(t)} = 3t^2 - 9t + 12$$

$$x_{(t)} = 12 - 9t + 3t^2$$

Haciendo analogía con :

$$x_{(t)} = x_o + V_o t + \frac{1}{2}at^2$$

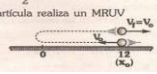
Comparando términos :

$$x_o = 12$$

$$V_o = -9\ \text{m/s}$$

$$\frac{a}{2} = 3 \quad \rightarrow \quad a = 6\ \text{m/s}^2$$

La partícula realiza un MRUV



Nos piden evaluar el impulso desde que inicia el movimiento (en x = 12 m) hasta cuando vuelve a pasar por el mismo punto. (Equivalente a decir que su desplazamiento es nulo).

Luego :

$$\overline{I} = \Delta\overline{P}$$

$$\overline{I} = m\Delta\overline{V}$$

$$\overline{I} = m(\overline{V}_f - \overline{V}_o)$$

$$\overline{I} = 3 \times (9\hat{i} - (-9\hat{i}))$$

$$I = 54\hat{i}\ \text{kg} \times \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Luego : $I = 54\text{kg} \times \text{m/s}$

$$\therefore\ \boxed{I = 54\ \text{N–s}}\quad \textit{Rpta.}$$

Clave: D

PROBLEMA 09

Dos esferas perfectamente elásticas van al encuentro con igual rapidez y después del choque una de ellas queda en reposo. ¿En que relación estarán sus masas?

A) 2/1 B) 3/1 C) 4/1
D) 5/1 E) 6/1

RESOLUCIÓN 09

RESOLUCIÓN

Según la condición del problema, la gráfica que identifica el movimiento de las esferas, antes y después de la colisión será :

Por conservación de $\bar{P}$:

$$\bar{P}_o = \bar{P}_f$$

$$m_1\bar{V}_1 + m_2\bar{V}_2 = m_1\bar{\mu}_1 + m_2\bar{\mu}_2$$

Asignando un signo los vectores velocidad.

$$m_1(V) + m_2(-V) = m_1 \times 0 + m_2(\mu_2)$$

$$V(m_1 - m_2) = m_2\mu_2 \quad \text{... (I)}$$

Si el choque es perfectamente elástico.
$e=1$

$$\bar{\mu}_2 - \bar{\mu}_1 = e\left(\bar{V}_1 - \bar{V}_2\right)$$

$$\mu_2 = 1(V-(-V))$$

$$\mu_2 = 2V \quad \text{... (II)}$$

Reemplazando (II) en (I) :

$$V(m_1 - m_2) = m_2(2V)$$

Resolviendo :

$$\therefore \boxed{\frac{m_1}{m_2} = \frac{3}{1}} \quad \textit{Rpta}$$

Clave: B

PROBLEMA 10

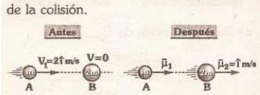
Una partícula A de masa "m" y velocidad $2\hat{i}$ m/s va al encuentro de una partícula B de masa 2m y en reposo. Si después de la colisión entre A y B; B adquiere la velocidad $\hat{i}$ m/s, determine la velocidad de A.

A) $5\,\hat{i}$ m/s
B) $2\,\hat{i}$ m/s
C) $\hat{i}$ m/s
D) $(\hat{i}/2)$ m/s
E) $0\,\hat{i}$ m/s

RESOLUCIÓN 10

RESOLUCIÓN

Graficando las situaciones antes y después de la colisión.



Por conservación de la cantidad de movimiento en el sistema :

$$\bar{P}_o = \bar{P}_f$$

$$m \times 2\,\hat{i} + \bar{0} = m \times \bar{\mu}_1 + 2m \times \hat{i}$$

Luego :

$$\bar{\mu}_1 = \bar{0}$$

$$\therefore \boxed{\bar{\mu}_1 = 0\,\hat{i}\ \text{m/s}} \quad \textit{Rpta.}$$

Clave: E

PROBLEMA 11

Un cuerpo de 2 kg, desciende sin rozamiento por un plano inclinado 30° respecto de la horizontal. En un determinado instante su velocidad paralela a la superficie inclinada es 10 m/s.

I) Determinar la magnitud de la variación en su momentum lineal luego de tres segundos. (en kg×m/s)

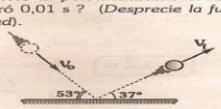
II) ¿Cuál será el módulo de la fuerza media que produce dicha variación? (en N).

A) 15 ; 10
B) 20 ; 10
C) 30 ; 10
D) 30 ; 5
E) 15 ; 5

Clave: C

PROBLEMA 12

Una pelota de 0,2 kg de masa rebota contra un piso horizontal como se muestra en la figura. Si $V_o = 12$ m/s y $V_f = 5$ m/s, ¿Cuánto es el módulo de la fuerza media que recibió la pelota durante el rebote, si éste duró 0,01 s ? (*Desprecie la fuerza de gravedad*).

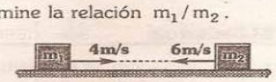


A) 260 N
B) 130 N
C) 2 600 N
D) 1 300 N
E) 252 N

Clave: A

PROBLEMA 13

Los cuerpos mostrados en la figura, realizan un choque perfectamente inelástico saliendo luego con una rapidez de 0,25 $\hat{i}$ m/s. Determine la relación m_1/m_2.

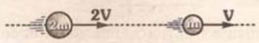


A) 2/3
B) 3/4
C) 4/3
D) 5/3
E) 3/5

Clave: D

PROBLEMA 14

Entre las masas de la figura se produce un choque perfectamente inelástico. Calcule la fracción (en %) de la energía cinética del sistema que se disipa en forma de calor.



A) 33,3 % B) 66,67 % C) 14,8 %
D) 74 % E) 7,4 %

Clave: E

PROBLEMA 15

Un proyectil es disparado con una velocidad de módulo 25 m/s que forma un ángulo de 37° con la horizontal. En el punto más alto de la trayectoria, explota en dos fragmentos iguales uno de los cuales inicia su movimiento verticalmente en caída libre. Calcular la distancia del punto de lanzamiento al punto donde choca el fragmento que no sigue la trayectoria vertical.

A) 90 m B) 60 m C) 30 m
D) 15 m E) 45 m

Clave: A

SEMESTRAL UNI - FÍSICA

GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN